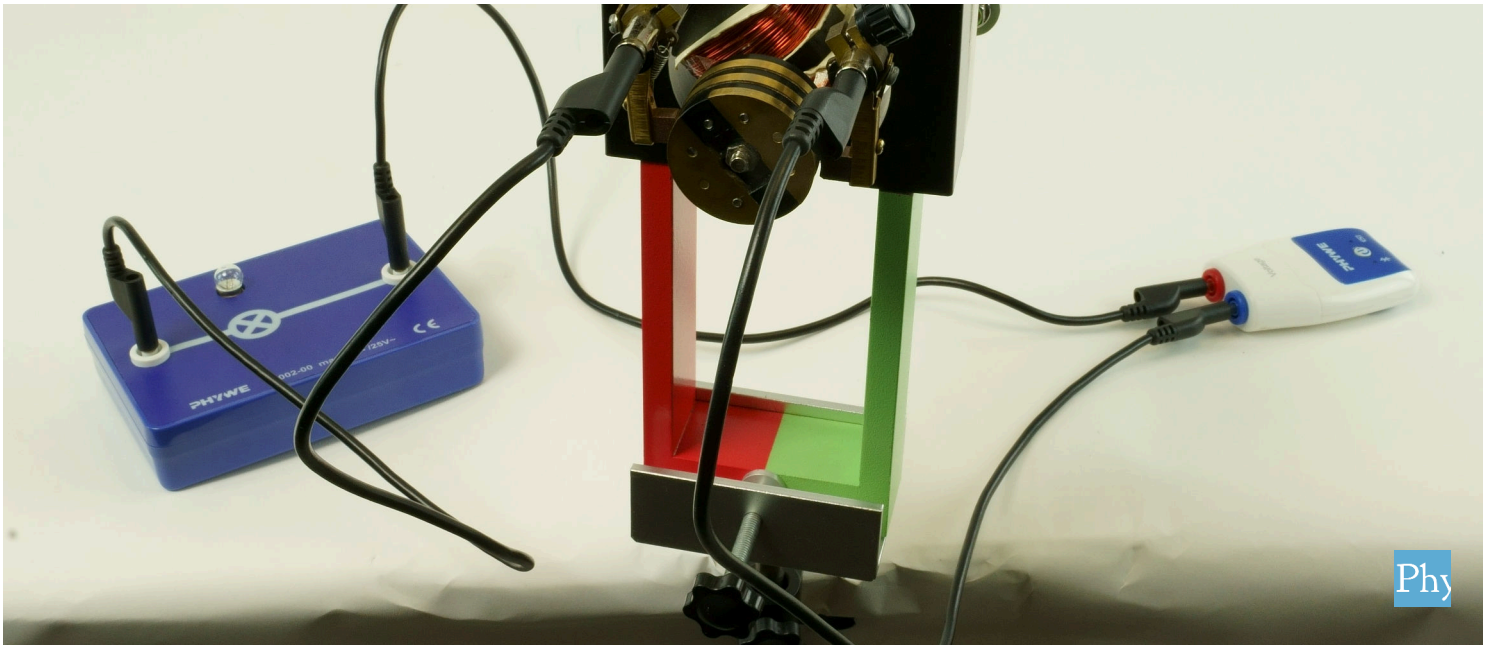
Der Wechselstromgenerator (DEMO) mit Cobra SMARTsense



Physik > Elektrizität & Magnetismus > Elektromagnetismus & Induktion

Physik > Elektrizität & Magnetismus > Elektromotor & Generator

Schwierigkeitsgrad	Gruppengröße	Vorbereitungszeit	Durchführungszeit
mittel	1	10 Minuten	20 Minuten

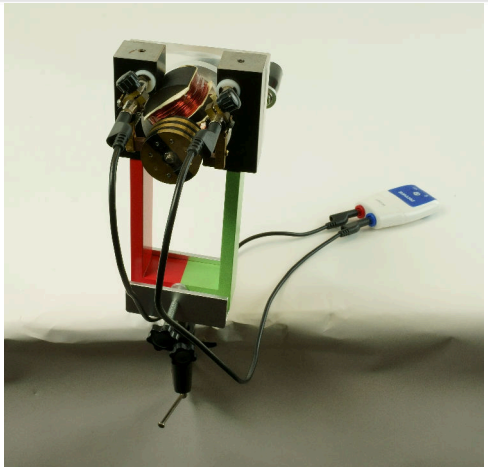
PHYWE excellence in science
Robert-Bosch-Breite 10
37079 Göttingen
Tel.: 0551 604 - 0
Fax: 0551 604 - 107
info@phywe.de
www.phywe.de

PHYWE
excellence in science

Lehrerinformationen

Anwendung

PHYWE
excellence in science



Versuchsaufbau

Ein elektrischer Generator ist eine elektrische Maschine, die Bewegungsenergie in elektrische Energie wandelt. Der Generator ist das Gegenstück zum Elektromotor, der elektrische Energie in Bewegungsenergie wandelt. Er beruht auf dem von Michael Faraday 1831 entdeckten Prinzip der elektromagnetischen Induktion.

PHYWE excellence in science
Robert-Bosch-Breite 10
37079 Göttingen
Tel.: 0551 604 - 0
Fax: 0551 604 - 107
info@phywe.de
www.phywe.de

Sonstige Lehrerinformationen (1/2)

PHYWE excellence in science

Vorwissen

Es wird kein Vorwissen benötigt.

Prinzip

Wird eine Spule im Magnetfeld gedreht, so entsteht an ihren Enden eine elektrische Spannung (Induktionsspannung). Nach jeder halben Umdrehung der Spule ändern Spannung und Stromstärke ihr Vorzeichen. Mit der entstehenden elektrischen Energie kann eine Glühlampe betrieben werden.

Sonstige Lehrerinformationen (2/2)

PHYWE excellence in science

Lernziel

Die Schüler sollten verstehen, wie ein Generator funktioniert.

Aufgaben

Untersuche, wie man mithilfe eines Generators elektrische Spannung und elektrischen Strom erzeuget.

PHYWE excellence in science

Robert-Bosch-Breite 10
37079 Göttingen

Tel.: 0551 604 - 0
Fax: 0551 604 - 107

info@phywe.de
www.phywe.de

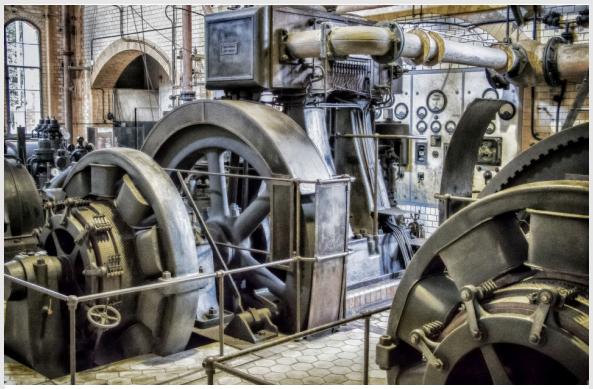
PHYWE excellence in science

Schülerinformationen

Motivation

PHYWE excellence in science

Ein elektrischer Generator ist eine elektrische Maschine, die Bewegungsenergie in elektrische Energie wandelt. Der Generator ist das Gegenstück zum Elektromotor, der elektrische Energie in Bewegungsenergie wandelt. Er beruht auf dem von Michael Faraday 1831 entdeckten Prinzip der elektromagnetischen Induktion.



Historischer Generator

PHYWE excellence in science

Robert-Bosch-Breite 10
37079 Göttingen

Tel.: 0551 604 - 0
Fax: 0551 604 - 107

info@phywe.de
www.phywe.de

Material

Position	Material	Art.-Nr.	Menge
1	Cobra SMARTsense - Voltage, ± 30 V (Bluetooth + USB)	12901-01	1
2	Tischklemme	02012-00	1
3	Plattenhalter, Öffnungsweite 2 - 35 mm	06509-00	1
4	Magnet, groß, U-förmig, Schenkellänge 130 mm, Pole farbig	06320-00	1
5	Motoraufsatz	06550-00	1
6	Rotorspule, Doppel-T-Anker	06554-00	1
7	Schnurscheibe	06558-01	1
8	Kurbel	06559-01	1
9	Lampenfassung E 10 im Schaltkastengehäuse	06002-00	1
10	Glühlampen 4 V/0,04 A/0,16 W, Sockel E10 Set mit 10 Stück	06154-03	1
11	Glühlampen 3,5 V/0,2 A/0,7 W, Sockel E 10 Set mit 10 Stück	06152-03	1
12	Verbindungsleitung, 32 A, 750 mm, schwarz Experimentierkabel, 4 mm Stecker	07362-05	3
13	Cobra SMARTsense - Current, ± 1 A (Bluetooth + USB)	12902-01	1
14	measureAPP - die kostenlose Mess-Software für alle Endgeräte	14581-61	1

PHYWE excellence in science
Robert-Bosch-Breite 10
37079 Göttingen
Tel.: 0551 604 - 0
Fax: 0551 604 - 107
info@phywe.de
www.phywe.de

Aufbau (1/3)

PHYWE excellence in science

Zur Messung der Spannung und der Stromstärke wird der Cobra SMARTsense und die measureAPP benötigt. Die App kann im App Store kostenlos heruntergeladen werden - QR-Codes siehe unten. Kontrolliere, ob an deinem Gerät (Tablet, Smartphone) Bluetooth aktiviert ist.

measureAPP für Android Betriebssysteme

measureAPP für iOS Betriebssysteme

measureAPP für Tablets / PCs mit Windows 10

Aufbau (2/3)

PHYWE excellence in science

- Baue den Versuch entsprechend Abb. 1 auf.
- Setze den Motoraufsatz nach Abb. 2 und Abb. 3 auf der nächsten Folie zusammen.
- Schiebe die Achse [1] des Doppel-T-Ankers in die Lagerbohrung [3] des Motoraufsatzes und schraube sie mit der Schnurscheibe [2] fest.
- Stecke die Kurbel auf die Schnurscheibe.
- Lege die Schleifbürsten [4] des Motoraufsatzes nach Abb. 3 an je einen nicht unterbrochenen Schleifring an.

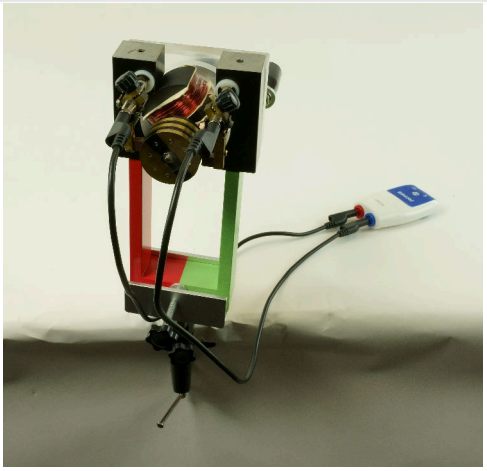


Abb. 1

PHYWE excellence in science

Robert-Bosch-Breite 10
37079 Göttingen

Tel.: 0551 604 - 0
Fax: 0551 604 - 107

info@phywe.de
www.phywe.de

Aufbau (3/3)

Abb. 2

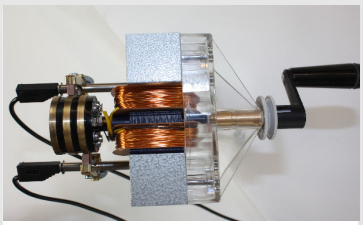


Abb. 3

- Ziehe die Rändelschraube [5] etwas nach oben, sodass die beiden abgewinkelten Hebelarme der Schleifbürsten in einer Linie liegen. Die Feder wird dadurch gespannt und die Bürsten auf die Schleifringe gedrückt.
- Schraube die Rändelschrauben [5] fest. Dadurch ist der elektrische Kontakt zwischen Ankerspulen und Anschlussbuchsen [6] hergestellt.
- Wähle am Multimeter den Messbereich -10 mV- ... +10 mV-, d. h. den Messbereich mit Nullpunkt in der Mitte.

Durchführung (1/4)

Cobra SMARTsense

- Schalte den aktuell benutzten SMARTsense-Sensoren ein und stelle sicher, dass sich das Endgerät mit Bluetooth Geräten verbinden kann.
- Öffne die PHYWE measureApp und wähle den verwendeten Sensoren "Current" oder "Voltage" aus.
- Wähle die Abtastrate deiner Wahl. Je höher diese ist desto genauer wird die Messung.

Robert-Bosch-Breite 10
37079 Göttingen
Tel.: 0551 604 - 0
Fax: 0551 604 - 107
info@phywe.de
www.phywe.de

Durchführung (2/4)

PHYWE excellence in science

- Baue den Versuch nach Abb. 1 auf.
- Verbinde die Anschlussbuchsen [6] des Motors mit den Eingängen des Multimeters zur Spannungsmessung.
- Drehe die Kurbel langsam in eine Richtung, beobachte das Messgerät.
- Wechsel die Drehrichtung.
- Wähle den Wechselspannungs-Messbereich 3 V~ (Abb. 4).
- Drehe die Kurbel schnell, beobachte das Messgerät.

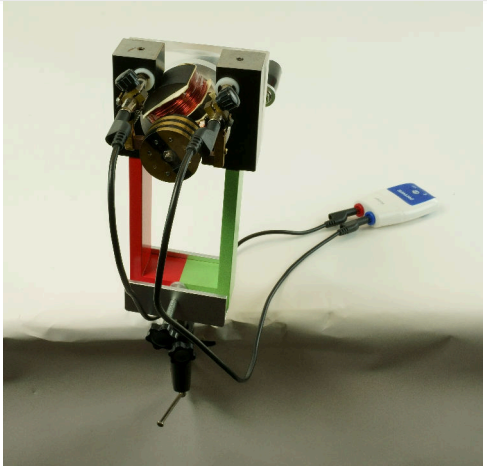


Abb. 4

Durchführung (3/4)

PHYWE excellence in science

- Baue den Versuch nach Abb. 5 auf.
- Befestige die Lampenfassung mit 4-V-Glühlampe mit Hilfe der Doppelmuffe an der Stativstange.
- Wähle den Messbereich -10 mA- ... +10 mA-.
- Drehe die Kurbel zuerst langsam dann schneller, beobachte Messgerät und Glühlampe.
- Wechsel die Drehrichtung.

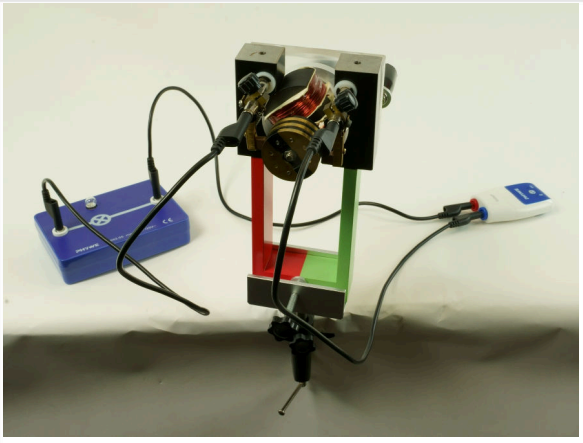


Abb. 5

PHYWE excellence in science

Robert-Bosch-Breite 10
37079 Göttingen

Tel.: 0551 604 - 0
Fax: 0551 604 - 107

info@phywe.de
www.phywe.de

Durchführung (4/4)

PHYWE excellence in science

- Wähle den Messbereich 100 mA~ (Abb. 6).
- Drehe die Kurbel schnell, beobachte Lampe und Messgerät.
- Setze die Glühlampe 3,5 V / 0,2 A ein.
- Wähle den Messbereich 300 mA~.
- Drehe die Kurbel schnell, beobachte Lampe und Messgerät.

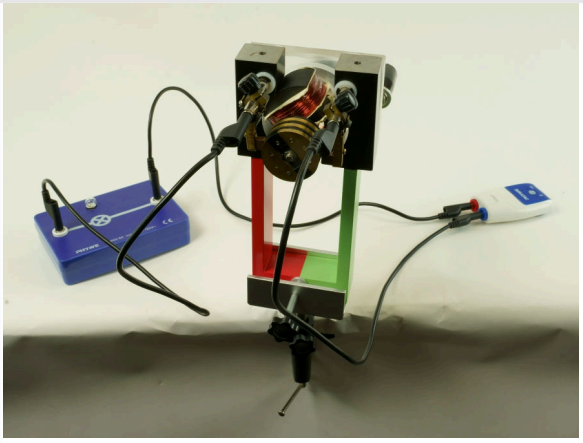


Abb. 6

PHYWE excellence in science

Protokoll

PHYWE excellence in science

Robert-Bosch-Breite 10
37079 Göttingen

Tel.: 0551 604 - 0
Fax: 0551 604 - 107

info@phywe.de
www.phywe.de

Aufgabe (1/5)

PHYWE excellence in science

Wie verhält sich der Zeiger bei der Gleichspannungsmessung?

- Er schlägt abwechselnd nach links und rechts aus.
- Er schlägt nicht aus.
- Er schlägt nach rechts aus.
- Er schlägt nach links aus.

Aufgabe (2/5)

PHYWE excellence in science

Ziehe die Wörter in die richtigen Felder!

Beim _____ Drehen der Kurbel bewegt sich vor allem der Zeiger des Messinstrumentes mit großen Ausschlägen hin und her, während ein _____ Aufglimmen der Glühlampe nur wenig zu sehen ist. Bei _____ Drehzahl wird die Bewegung des Zeigers _____, er steigt aber allmählich. Die Glühlampe wird dabei immer heller.

langsamen | schwaches | kleiner | größerer

Überprüfen

PHYWE excellence in science

Robert-Bosch-Breite 10
37079 Göttingen

Tel.: 0551 604 - 0
Fax: 0551 604 - 107

info@phywe.de
www.phywe.de

Aufgabe (3/5)

PHYWE excellence in science

Wie verhält sich der Zeiger bei der Gleichstromsmessung?

- Er schlägt nicht aus.
- Er schlägt nach links aus.
- Er schlägt abwechselnd nach links und rechts aus.
- Er schlägt nach rechts aus.

Aufgabe (4/5)

PHYWE excellence in science

Ziehe die Wörter in die richtigen Felder!

In einer Spule, die sich im _____ dreht, wird eine elektrische Spannung erzeugt. Dieser Vorgang wird _____ genannt. Bei der Messung von _____ und Stromstärke in Messbereichen für _____ bzw. Gleichstrom schlagen die Zeiger der Messinstrumente schlagen nach rechts und links aus, es wird also eine _____ erzeugt, deren Periode einer vollen Spulendrehung entspricht.

- Gleichspannung
- Wechselspannung
- Induktion
- Spannung
- Magnetfeld

Überprüfen

PHYWE excellence in science

Robert-Bosch-Breite 10
37079 Göttingen

Tel.: 0551 604 - 0
Fax: 0551 604 - 107

info@phywe.de
www.phywe.de

Aufgabe (5/5)

PHYWE excellence in science

Ziehe die Wörter in die richtigen Felder!

Werden bei den Messgeräten Bereiche für _____ bzw. Wechselstrom eingestellt, steigt der Zeigerausschlag mit der _____, d. h. die induzierte Spannung und die Stromstärke _____. Durch die angeschlossene Glühlampe fließt ein Wechselstrom. Es wird also mechanische in elektrische Energie umgewandelt. Je größer die Drehzahl desto größer ist die _____, die Lampe brennt heller.

nehmen zu

elektrische Leistung

Drehzahl

Wechselspannung

Überprüfen

Folie	Punktzahl/Summe
Folie 16: Spannungsmessung	0/3
Folie 17: Drehzahl bei der Spannungsmessung	0/4
Folie 18: Strommessungmessung	0/4
Folie 19: Funktionsprinzip des Wechselstromgenerators	0/5
Folie 20: Wechselspannung und elektrische Leistung	0/4

Gesamtpunktzahl 0/20

Lösungen anzeigen Wiederholen

PHYWE excellence in science

Robert-Bosch-Breite 10
37079 Göttingen

Tel.: 0551 604 - 0
Fax: 0551 604 - 107

info@phywe.de
www.phywe.de